第 12 講　直流回路
PART1 電流　物理基礎

目標　電流と，その正体について確認しましょう。

Chapter1　電流

電流

電子やイオンなどの電荷の流れを**電流**という。電流の強さは，**単位時間あたりに通過した電気量**で表され

(*I*：電流 [A]，*Q*：電気量 [C]，*t*：時間 [s])

と書ける。

知っておこう

一方向に流れる電流を**直流**という。

重要

電子 1 個がもつ電気量は

-1.6×10^{-19}C

重要

1.6×10^{-19}C

を**電気素量**といい，これを

e

と書く。

電流の強さ

1 s あたりに 1 C 流れるときの電流の強さを 1 A という。

単位時間あたりに通過する電子の個数が n[個 /s] の場合，その点の電流の強さは電気素量を e とすると，

と書ける。

知っておこう

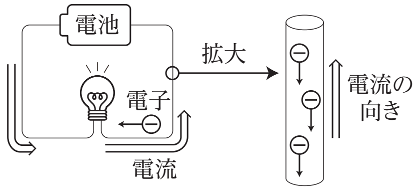
導線の断面積を S，電子の個数密度を n，電子の平均の速さを v とすると，電流の大きさは

$I = envS$

となる。

電流の正体

実際には，電流の担い手は**自由電子 (負の電荷)** である。ただし，電流の向きは正の電荷が流れる向きと約束するので，電子の流れる向きは**電流と逆向き**であることに注意。



重要

電流の向きは「正の電荷の流れる向き」と定義されている。

重要

電流の正体は電子 (負の電荷) の流れ。

まとめ

電流の強さ：単位時間あたりに通過する電気量

電流の向き：正の電荷が流れる向き

Chapter2　演習問題

導線内のある点における電流の大きさが 32mA のとき，導線の断面を 1.0s あたりに通過する電子の個数はいくらか。電気素量を 1.6×10^{-19} C とする。

< Note >

第12講 PART1　確認問題

問1　15秒間で合計 3.6×10^2 C の電荷が導線の断面を通過した。
なお，導線を流れた電流は常に一定であったとする。

(1) このとき，導線を流れる電流の大きさとして，最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 4.2×10^{-2} A　　② 2.4×10^1 A
③ 3.6×10^2 A　　④ 5.4×10^3 A

(2) 単位時間あたりに導線の断面を通過した電子の個数として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。ただし，電気素量を 1.6×10^{-19} C とする。

① 7.5×10^{19} 個　　② 1.5×10^{20} 個
③ 2.3×10^{21} 個　　④ 3.4×10^{22} 個

< Note >

第 12 講　直流回路

PART1　電流 物理基礎

2.0×10^{17} 個 /s

PART2　抵抗とオームの法則 物理基礎

問 1　8 Ω

問 2　2 A

問 3　32 W

PART3　キルヒホッフの法則

問 1　0.80 A　E → F の向き

問 2　0.60 A　B → A の向き

PART4　内部抵抗・電流計と電圧計

1.0 A

PART5　分流器と倍率器

問 1　1.0 mΩ　並列に接続

問 2　90 Ω　直列に接続

第12講　PART1　確認問題　解答

問 1

(1)　②

解説：

$I = \dfrac{Q}{t} = 2.4 \times 10^1 \mathrm{A}$

(2)　②

解説：

単位時間あたりに導線の断面を通過する電子の個数を n とすると，

$I = en$ より $n = \dfrac{I}{e} = \dfrac{2.4 \times 10^1}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.5 \times 10^{20}$ 個